

Priority
J. Beel
03/14/01
#2

PATENT

S/N Unknown

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

| | | | |
|-------------|----------------------|-----------------|---------------|
| Applicant: | HARUKI et al. | Examiner: | Unknown |
| Serial No.: | Unknown | Group Art Unit: | Unknown |
| Filed: | December 8, 2000 | Docket No.: | 10873.619US01 |
| Title: | PLASMA DISPLAY PANEL | | |

10570 U.S. PTO
09/732804
12/08/00

CERTIFICATE UNDER 37 CFR 1.10

'Express Mail' mailing label number: EL649974715US
Date of Deposit: December 8, 2000

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service 'Express Mail Post Office To Addressee' service under 37 CFR 1.10 on the date indicated above and is addressed to the Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231.

By: Chatia Lambert
Name: Chatia Lambert

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

Applicants enclose herewith one certified copy of a Japanese application, Serial No. 11-354679, filed December 14, 1999, the right of priority of which is claimed under 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

MERCHANT & GOULD P.C.
P.O. Box 2903
Minneapolis, Minnesota 55402-0903
(612) 332-5300

Dated: December 8, 2000

By: Douglas P. Mueller
Reg. No. 30,300

DPM/tvm

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1 9 9 9 年 1 2 月 1 4 日

出 願 番 号

Application Number:

平成 1 1 年 特 許 願 第 3 5 4 6 7 9 号

出 願 人

Applicant (s):

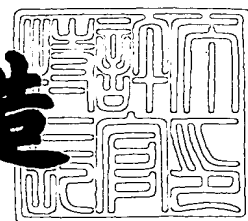
松下電器産業株式会社



2 0 0 0 年 1 0 月 6 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 0 - 3 0 8 1 1 7 1

【書類名】 特許願

【整理番号】 R3631

【提出日】 平成11年12月14日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01J 11/02

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 春木 繁郎

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 宮川 宇太郎

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 奥村 茂行

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100095555

【弁理士】

【氏名又は名称】 池内 寛幸

【電話番号】 06-6361-9334

【選任した代理人】

【識別番号】 100076576

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐藤 公博

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012162

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9003743

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プラズマディスプレイパネル

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも一色の蛍光体として、表面電位が負極性を有する蛍光体と正極性を有する蛍光体とを混合して得られる混合蛍光体を用いた蛍光面を備えたプラズマディスプレイパネル。

【請求項 2】 緑色蛍光体として、一般式 $Zn_2SiO_4:Mn$ で表され表面電位が負極性を有するマンガン付活ケイ酸亜鉛緑色蛍光体と、一般式 $ReBO_3:Tb$ (Re は希土類元素: Sc 、 Y 、 La 、 Ce 、 Gd から選ばれた一種、または複数種の固溶体を表す) で表され表面電位が正極性を有するテルビウム付活希土類ほう酸塩緑色蛍光体とを混合して得られる混合蛍光体を用いた蛍光面を備えたプラズマディスプレイパネル。

【請求項 3】 混合蛍光体の全組成に対する、テルビウム付活希土類ほう酸塩緑色蛍光体の混合比率が、10～75重量%の範囲であることを特徴とする請求項 2 記載のプラズマディスプレイパネル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、希ガス放電から発生する真空紫外線による蛍光体の励起、発光を利用したプラズマディスプレイパネルに関する。

【0002】

【従来の技術】

AC型プラズマディスプレイパネル（以下「PDP」という）においては、図 1 に示すように、表面基板 1、及び背面基板 2 が放電空間 3 を挟んで対向して配置されている。表面基板 1 上には、誘電体層 4 及び保護層 5 で覆われた、対をなすストライプ状の走査電極 6 と維持電極（図示せず）とが、紙面に平行な方向に延びて形成されている。背面基板 2 上には、走査電極 6 及び維持電極と直交する方向に、ストライプ状のデータ電極 8 が形成されている。各データ電極 8 の間には、ストライプ状の隔壁 9 が配列され、表面基板 1、及び背面基板 2 とともに放

電セル 11 を区画している。また、データ電極 8 上から隔壁 9 の側面にわたって蛍光体 10 が付設されている。蛍光体 10 は、各放電セル 11 に対して一色ずつ付設され、赤色、緑色、及び青色の蛍光体が順次配置されている。

【0003】

PDP は、表示セルに塗布されている蛍光体 10 を、希ガス放電から発生する波長 147 nm の真空紫外線により励起、発光させ、その発光を利用しカラー表示を行っている。蛍光体 10 として用いられる材料は、一般に、赤色蛍光体としては、ユウロピウム付活ホウ酸イットリウム、ガドリニウム蛍光体 (Y,Gd) $\text{BO}_3:\text{Eu}$ 、緑色蛍光体としては、マンガン付活珪酸亜鉛蛍光体 $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}$ 、青色蛍光体としては、ユウロピウム付活アルミン酸バリウムマグネシウム蛍光体 $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$ が用いられる。従来、緑色発光成分としては、 $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}$ 蛍光体が一般的に用いられていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

一般的に緑色蛍光体として用いられている $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}$ 緑色蛍光体は、表面電位が負極性を有する。図 2 に、各種蛍光体のブローオフ帯電量を示す。図 2 からわかるように $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}$ のみ負極性に帯電しており、PDP における放電特性のバラツキは、この帯電量が起因していると推測される。発明者等は、この蛍光体を用いた蛍光面において、表示のための電圧を印加した際、放電バラツキ、或いは放電が発生しない放電ミスが、正極性を有する蛍光体に比べて頻発することを見出した。この現象は、表示品質を劣化させ、或いは高品質を維持すべく完全点灯するまで電圧を上げるために、設定駆動電圧を高くする必要性を生じさせる。

【0005】

蛍光体の帯電量はその材料の種類によって決まる物性値であり、これを変化させるのは困難である。帯電量を変化させるための手段として特開平 11-86735 号公報に記載されているように、蛍光体層の上に極性を変化させるための膜を積層させることが提案されている。しかしながら、非発光材料で膜を積層することによる工程の増加、あるいは輝度低下が生じる問題があった。

【0006】

また、紫外線で励起・発光する緑色蛍光体として、マンガン付活アルミン酸バリウム $BaAl_{12}O_{19}:Mn$ 蛍光体がある。この蛍光体の表面電位は正極性を有し、放電は安定している。ただし、この蛍光体は輝度が低く、パネル動作中での経時劣化が大きく、実用には不適である。

【0007】

その他の緑色蛍光体として、テルビウム付活ホウ酸イットリウム $YBO_3:Tb$ 蛍光体がある。この蛍光体の表面電位は正極性を有しているが、現行CRTに用いられている銅、金付活硫化亜鉛蛍光体 $ZnS:Cu, Au$ (JEDEC登録番号 P-22) に対して色純度が劣り、色再現範囲が狭くなるため、表示品質が劣る欠点があった。

【0008】

本発明は、このような問題を解決するためになされたものであり、放電特性の安定化を図り、かつ高輝度・長寿命化を実現するとともに、色純度をCRTと同等以上としたPDPを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明者等は、表面電位が負極性を有する蛍光体と正極性を有する蛍光体を混合して得られる混合蛍光体を蛍光面に用いることで、工程を増やすことなく、さらに輝度低下を生じることなく、放電を安定化できることを見出した。

【0010】

従って、上記課題を解決するために、本発明のプラズマディスプレイパネルは、少なくとも一色の蛍光体として、表面電位が負極性を有する蛍光体と正極性を有する蛍光体とを混合して得られる混合蛍光体を用いた蛍光面を備える。

【0011】

この構成により、表面電位が負極性を有していた蛍光体の表面電位の極性を正方向に変化させることができ、PDPにおける放電バラツキ、或いは放電ミスを減少させ、安定な映像表示を行うことが可能となる。

【0012】

また、本発明のプラズマディスプレイパネルは望ましくは、緑色蛍光体として、一般式 $Zn_2SiO_4:Mn$ で表され表面電位が負極性を有するマンガン付活ケイ酸亜鉛緑色蛍光体と、一般式 $ReBO_3:Tb$ (Re は希土類元素: Sc 、 Y 、 La 、 Ce 、 Gd から選ばれた一種、または複数種の固溶体を表す) で表され表面電位が正極性を有するテルビウム付活希土類ほう酸塩緑色蛍光体とを混合して得られる混合蛍光体を用いた蛍光面を備える。

【0013】

上記構成において、混合蛍光体の全組成に対する、テルビウム付活希土類ほう酸塩緑色蛍光体の混合比率が、10～75重量%の範囲であることが望ましい。

【0014】

【発明の実施の形態】

本発明のPDPにおけるセルの構造は、図1に示される従来例と同様である。本発明は、蛍光体10の構成を改良したものであり、表面電位の極性が異なる蛍光体を混合した混合蛍光体を用いる。すなわち、表面電位が負極性を有する蛍光体に対して、表面電位が正極性を有する蛍光体を混合することにより、表面電位が負極性を有していた蛍光体の表面電位の極性を正方向に変化させる。

【0015】

上記の通り、一般的にPDPに用いられている蛍光体の帯電量は、緑色蛍光体 $Zn_2SiO_4:Mn$ のみ負極性を帯びており、赤色蛍光体 (Y, Gd) $BO_3:Eu$ 、及び青色蛍光体 $BaMgAl_{10}O_{17}:Eu$ は正極性を有する。一方、緑色蛍光体である $YBO_3:Tb$ も正極性を有する。従って、 $YBO_3:Tb$ を用いて混合蛍光体を作成すれば、 $YBO_3:Tb$ の混合比率増加に応じて帯電量は負極性から正極性方向に変化することは予測できる。しかしながら、混合蛍光体とすることにより、色純度の劣化等も予測され、単純に混合すればよい、というものでもない。

【0016】

図3に、 $Zn_2SiO_4:Mn$ に対する $YBO_3:Tb$ の混合比率と色度変化の関係を示す。ここで混合比率は、混合蛍光体の全組成に対する比率を表す。 $YBO_3:Tb$ の混合比率が75重量%より小さい範囲であれば、CRTに用いられ

ている P22 蛍光体 $ZnS:Cu, Au$ の色度 ($x=0.310$ 、 $y=0.595$) より色純度は優れたレベルとなることが判る。

【0017】

このように、本発明は、満足できるレベルの色純度を確保しつつ、表面電位を正極性に変化させ、安定した放電特性を得ることを可能としたものである。

【0018】

【実施例】

(実施例 1)

緑色蛍光体として $Zn_2SiO_4:Mn$ 、及び $YBO_3:Tb$ を選択し、 $YBO_3:Tb$ を全組成の 50 重量%となるように混合した混合蛍光体を緑色成分として、PDP を作成した。本実施例の混合蛍光体に用いた各蛍光体の発光特性を表 1 に示す。

【0019】

【表 1】

| | $Zn_2SiO_4:Mn$ | $YBO_3:Tb$ |
|--------------|----------------|-------------|
| 相対輝度 | 100 | 100 |
| CIE 色度 (x/y) | 0.244/0.698 | 0.334/0.578 |

【0020】

比較のため、蛍光体材料以外は共通とし、 $Zn_2SiO_4:Mn$ を緑色成分とした従来例の PDP を同時に作成した。表 2 に、本発明及び従来例の PDP の発光特性を示す。

【0021】

【表 2】

| | 実施例 P D P | 従来例 P D P |
|----------------|-------------|-------------|
| 相対輝度 | 100 | 100 |
| C I E 色度 (x/y) | 0.293/0.632 | 0.244/0.698 |
| 放電ミス (100 回中) | 3 回 | 2 5 回 |
| 放電バラツキ (相対値) | 0.1 | 1.0 |

【0 0 2 2】

放電の安定性の評価には一般に下記の式 (数 1) が用いられる。

【0 0 2 3】

【数 1】

$$N_t / N_0 = \exp \left(- (t - t_f) / t_s \right)$$

(数 1) において、 N_t は時間 t で放電の起きなかった (放電ミス) 回数、 N_0 は放電遅れ時間測定回数、 t_f は形成遅れ、 t_s は放電バラツキである。本実施例では、放電の安定性を、放電ミス回数 N_t 、及び放電バラツキ t_s で評価した。

【0 0 2 4】

放電バラツキを表すパラメーターである t_s は、その値が小さいほど、放電バラツキが小さいといえることができる。放電バラツキが大きいということは、入力に対し一定時間で放電が始まらないことであり、表示品質を著しく低下させる。

【0 0 2 5】

放電ミスの評価には、パルス入力 100 回に対して放電しない (放電ミス) 回数 N_t をカウントした。また、放電バラツキ t_s の評価には、(数 1) における t_s を相対比較した。

【0 0 2 6】

本実施例の P D P の放電特性を評価すると、従来例に比べて、放電ミスは約 90% 減少、放電バラツキは 90% 低減できたことが判る。Y B O₃; T b 蛍光体に限らず、表面電位が正極性を有する蛍光体を用いれば同様の効果が得られる。

【0 0 2 7】

本実施例の蛍光体の発光色は、C I E 色度座標 (x/y) において $x = 0.293$ 、 $y = 0.632$ であり、C R T に用いられる P - 2 2 蛍光体の $x = 0.3$

10、 $y = 0.595$ に比べ、色純度は優れていることが判る。

【0028】

(実施例2)

緑色蛍光体として $Zn_2SiO_4:Mn$ 、及び $YBO_3:Tb$ を選択し、 $YBO_3:Tb$ の混合比率を変化させて混合した混合蛍光体を作成した。その混合蛍光体をPDPに適用し、その時の放電ミス、及び放電バラツキを調べた。 $YBO_3:Tb$ の混合比率(重量%)と放電ミス、バラツキの関係を図4に示す。なお、混合比率は、全組成に対する $YBO_3:Tb$ の割合である。

【0029】

図4からわかるように、 $YBO_3:Tb$ の混合量が増加すると放電ミス、及び放電バラツキは低減し、放電の安定性が高まる。特に正極性を有する蛍光体の混合比率が10重量%の点でその効果は顕著となり、混合比率が10重量%を超えるとその効果は収束する。従って混合比率を10重量%以上とすることにより、十分な表示品質の向上を図ることができる。ただし $YBO_3:Tb$ を用いた場合、図3に示したように75重量%以上では色純度がCRTに対し劣るため、 $YBO_3:Tb$ の混合比率は75重量%以下とすることが望ましい。

【0030】

(実施例3)

従来例として $Zn_2SiO_4:Mn$ 緑色蛍光体、及び $BaAl_{12}O_{19}:Mn$ 緑色蛍光体を準備した。本発明の実施例として、 $Zn_2SiO_4:Mn$ に対して、 $YBO_3:Tb$ を全組成の50重量%となるように混合した混合蛍光体を作成した。それらの各蛍光体を緑色成分として、各々PDPを作成した。蛍光体以外の材料、プロセスは同一とした。これらのPDPについて寿命試験を行い、蛍光体の経時劣化を調べた。表3に寿命特性を示す。表中の数値は、 $Zn_2SiO_4:Mn$ の動作初期輝度を100としたときの相対輝度を表す。但し、括弧内の数値は劣化率である。

【0031】

【表 3】

| | | 動作初期 | 6 0 0 0 時間 動作後 |
|-----|--|-------|-------------------|
| 従来例 | $Zn_2SiO_4:Mn$ | 1 0 0 | 8 5 (8 5) |
| 従来例 | $BaAl_{12}O_{19}:Mn$ | 8 0 | 6 0 (7 5) |
| 実施例 | $Zn_2SiO_4:Mn$ に、 $YBO_3:Tb$ を混合（全組成に対して50重量%） | 1 0 5 | 9 5 (9 0) |

【0 0 3 2】

表 3 から明らかなように、本発明の実施例の蛍光体を用いた PDP は、従来例の蛍光体を用いた PDP に比べ動作初期の輝度が高く、6 0 0 0 時間動作後の輝度も高い。

【0 0 3 3】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、混合緑色蛍光体を PDP に適用することにより、安定した放電状態を得ることができるとともに、高輝度、長寿命の PDP を得ることができる。また、緑色の色純度についても、CRT と同等のレベルを確保できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 プラズマディスプレイパネルの構造の一例を示す断面図

【図 2】 各種蛍光体のブローオフ帯電量を示す図

【図 3】 本発明の一実施例の混合蛍光体、及び CRT 用蛍光体（P-22）の色度を CIE 色度座標上に示した図

【図 4】 $Zn_2SiO_4:Mn$ に対する $YBO_3:Tb$ の混合比率と放電ミス、及びバラツキの関係を示す図

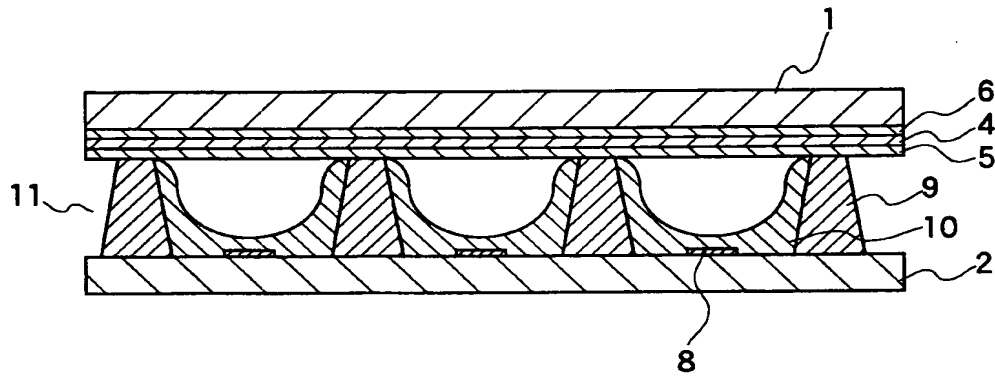
【符号の説明】

- 1 表面基板
- 2 背面基板
- 3 放電空間

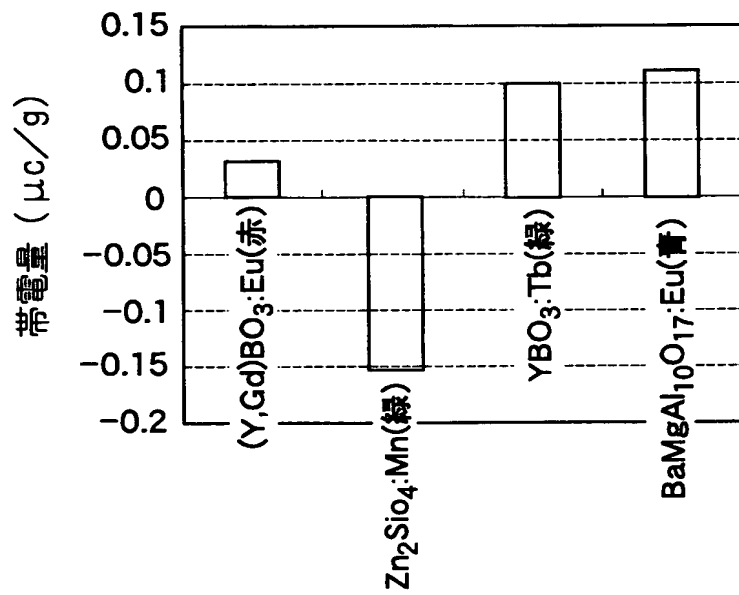
- 4 誘電体層
- 5 保護層
- 6 走査電極
- 8 データ電極
- 9 隔壁
- 1 0 蛍光体
- 1 1 放電セル

【書類名】 図面

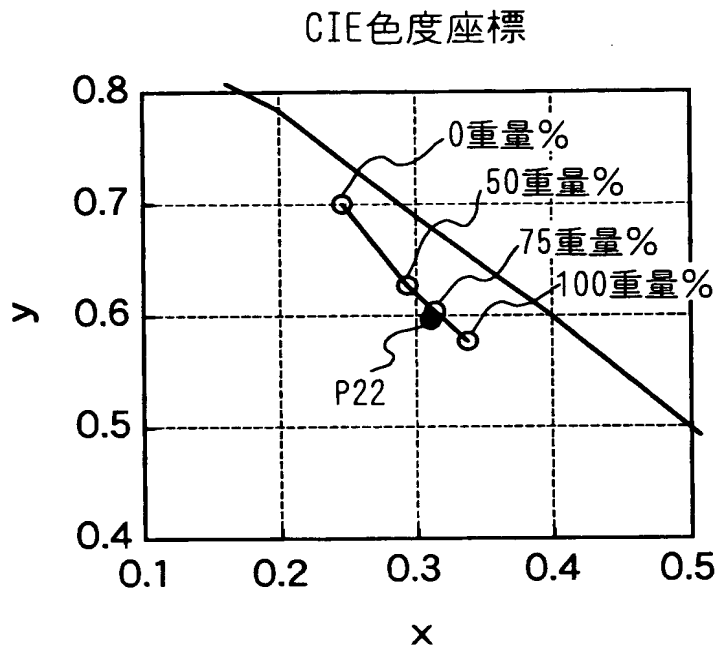
【図 1】



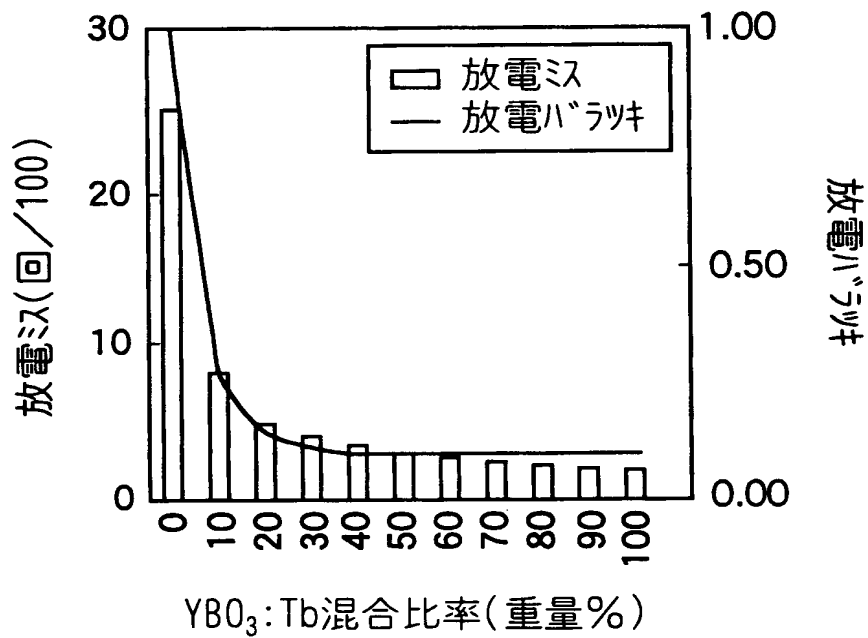
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 表面電位が負極性の蛍光体を用いたセルにおける、放電ミス、及び放電バラツキを低減し、表示品質を向上させたプラズマディスプレイパネルを提供する。

【解決手段】 少なくとも一色の蛍光体として、表面電位が負極性を有する蛍光体と正極性を有する蛍光体とを混合した混合蛍光体を用いて蛍光面を形成する。そのような混合蛍光体とすることにより、表面電位が負極性を有していた蛍光体の表面電位の極性を正方向に変化させる。

【選択図】 図 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名 松下電器産業株式会社